

4393112

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 57208255 A2 821221 <No. of Patents: 011>

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applic No | Kind | Date | |
|-------------|------|--------|------------|------|--------|---------|
| DE 3222680 | A1 | 830105 | DE 3222680 | A | 820616 | |
| DE 3222680 | C2 | 910523 | DE 3222680 | A | 820616 | |
| DE 3222680 | C2 | 931118 | DE 3222680 | A | 820616 | |
| GB 2113148 | A1 | 830803 | GB 8217573 | A | 820617 | |
| GB 2113148 | B2 | 850626 | GB 8217573 | A | 820617 | |
| JP 57208255 | A2 | 821221 | JP 8194881 | A | 810618 | (BASIC) |
| JP 57208256 | A2 | 821221 | JP 8194882 | A | 810618 | |
| JP 92022700 | B4 | 920420 | JP 8194882 | A | 810618 | |
| JP 92059144 | B4 | 920921 | JP 8194881 | A | 810618 | |
| US 4450455 | A | 840522 | US 383099 | A | 820528 | |
| US 4701766 | A | 871020 | US 859230 | A | 860505 | |

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8194881 A 810618
JP 8194882 A 810618
US 557342 A1 831201
US 383099 A1 820528

PATENT FAMILY:

GERMANY, FEDERAL REPUBLIC (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3222680 A1 830105

TINTENSTRAHLKOPF (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI (JP); OZAWA MASAKAZU (JP);

MATSUDA HIROTO (JP); IKEDA MASAMI (JP); MATSUMOTO HARUYUKI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A 810618

Applic (No,Kind,Date): DE 3222680 A 820616

IPC: * B41J-003/04

Derwent WPI Acc No: * G 83-A7052K

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 3222680 C2 910523

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES TINTENSTRAHLKOPFES UND GEMAESS DEM
VERFAHREN HERGESTELLTER TINTENSTRAHLKOPF (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI (JP); OZAWA MASAKAZU (JP);

MATSUDA HIROTO (JP); IKEDA MASAMI (JP); MATSUMOTO HARUYUKI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A 810618

Applic (No,Kind,Date): DE 3222680 A 820616

Filing Details: DE C2 D2 Grant of a patent after examination process

IPC: * B41J-002/16; B41J-002/05

Derwent WPI Acc No: * G 83-A7052K

JAPIO Reference No: * 070063M000145

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 3222680 C2 931118

TINTENSTRAHLKOPF UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI (JP); OZAWA MASAKAZU (JP);

MATSUDA HIROTO (JP); IKEDA MASAMI (JP); MATSUMOTO HARUYUKI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A 810618

Applic (No,Kind,Date): DE 3222680 A 820616

Filing Details: DE C2 D2 Grant of a patent after examination process

IPC: * B41J-002/16; B41J-002/05

Derwent WPI Acc No: * G 83-A7052K

JAPIO Reference No: * 070063M000145

Language of Document: German

GERMANY, FEDERAL REPUBLIC (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

| | | | | |
|------------|---|--------|------------|--|
| DE 3222680 | P | 810618 | DE AA | PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) |
| | | | JP 8194881 | A 810618 |
| DE 3222680 | P | 810618 | DE AA | PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) |
| | | | JP 8194882 | A 810618 |
| DE 3222680 | P | 820616 | DE AE | DOMESTIC APPLICATION (PATENT APPLICATION) (INLANDSANMELDUNG (PATENTANMELDUNG)) |
| | | | DE 3222680 | A 820616 |
| DE 3222680 | P | 830105 | DE A1 | LAYING OPEN FOR PUBLIC INSPECTION (OFFENLEGUNG) |
| DE 3222680 | P | 860911 | DE 8110 | REQUEST FOR EXAMINATION PAR. 44 (EINGANG VON PRUEFUNGSANTRAGEN PAR. 44) |
| DE 3222680 | P | 910523 | DE D2 | GRANT AFTER EXAMINATION (PATENTERTEILUNG NACH DURCHFUEHRUNG DES PRUEFUNGSVERFAHRENS) |
| DE 3222680 | P | 911121 | DE 8364 | NO OPPOSITION DURING TERM OF OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE) |
| DE 3222680 | P | 930415 | DE 8361 | NOTIFICATION OF GRANT REVOKED (DIE VEROEFFENTLICHUNG DER ERTEILUNG DES PATENTES WIRD WIDERRUFEN) |
| DE 3222680 | P | 930527 | DE 8180 | MISCELLANEOUS PART 1 (SONSTIGES TEIL I) |
| | | | | IM HEFT 47/91, SEITE 12695, SP.1: DIE VEROEFFENTLICHUNG IST ZU STREICHEN |
| DE 3222680 | P | 931118 | DE D2 | GRANT AFTER EXAMINATION (PATENTERTEILUNG NACH DURCHFUEHRUNG DES PRUEFUNGSVERFAHRENS) |
| DE 3222680 | P | 940519 | DE 8364 | NO OPPOSITION DURING TERM OF OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE) |

GREAT BRITAIN (GB)

Patent (No,Kind,Date): GB 2113148 A1 830803
 INK JET HEAD (English)
 Patent Assignee: CANON KK
 Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
 IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
 Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A
 810618
 Applic (No,Kind,Date): GB 8217573 A 820617
 National Class: * B6FLP
 IPC: * B41J-003/04
 Language of Document: English
 Patent (No,Kind,Date): GB 2113148 B2 850626
 INK JET HEAD (English)
 Patent Assignee: CANON KK
 Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
 IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
 Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A
 810618
 Applic (No,Kind,Date): GB 8217573 A 820617
 National Class: * B6FLP
 IPC: * B41J-003/04
 Language of Document: English

GREAT BRITAIN (GB)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):
 GB 2113148 P 810618 GB AA PRIORITY (PATENT)
 JP 8194881 A 810618
 GB 2113148 P 810618 GB AA PRIORITY (PATENT)
 JP 8194882 A 810618
 GB 2113148 P 820617 GB AE APPLICATION DATA (APPL. DATA)

GB 8217573 A 820617
GB 2113148 P 830803 GB A1 APPLICATION PUBLISHED
GB 2113148 P 850626 GB PG PATENT GRANTED

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 57208255 A2 821221
INK JET HEAD (English)
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618
Applic (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618
IPC: * B41J-003/04
JAPIO Reference No: * 070063M000145
Language of Document: Japanese
Patent (No,Kind,Date): JP 57208256 A2 821221
INK JET HEAD (English)
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
Priority (No,Kind,Date): JP 8194882 A 810618
Applic (No,Kind,Date): JP 8194882 A 810618
IPC: * B41J-003/04
JAPIO Reference No: * 070063M000145
Language of Document: Japanese
Patent (No,Kind,Date): JP 92022700 B4 920420
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
Priority (No,Kind,Date): JP 8194882 A 810618
Applic (No,Kind,Date): JP 8194882 A 810618
IPC: * B41J-002/05
Language of Document: Japanese
Patent (No,Kind,Date): JP 92059144 B4 920921
Patent Assignee: CANON KK
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI; OZAWA MASAKAZU; MATSUDA HIROTO;
IKEDA MASAMI; MATSUMOTO HARUYUKI
Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618
Applic (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618
IPC: * B41J-002/16
Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 4450455 A 840522
INK JET HEAD (English)
Patent Assignee: CANON KK (JP)
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI (JP); OZAWA MASAKAZU (JP);
MATSUDA HIROTO (JP); IKEDA MASAMI (JP); MATSUMOTO HARUYUKI (JP)
Priority (No,Kind,Date): JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A
810618
Applic (No,Kind,Date): US 383099 A 820528
National Class: * US 346140000R
IPC: * B41J-003/04
Language of Document: English
Patent (No,Kind,Date): US 4701766 A 871020
METHOD OF MAKING AN INK JET HEAD INVOLVING IN-SITU FORMATION OF AN
ORIFICE PLATE (English)
Patent Assignee: CANON KK (JP)
Author (Inventor): SUGITANI HIROSHI (JP); OZAWA MASAKAZU (JP);
MATSUDA HIROTO (JP); IKEDA MASAMI (JP); MATSUMOTO HARUYUKI (JP)
Priority (No,Kind,Date): US 557342 A1 831201; US 383099 A1 820528;
JP 8194881 A 810618; JP 8194882 A 810618
Applic (No,Kind,Date): US 859230 A 860505
Addnl Info: Abandoned; US 4450455 Patented
National Class: * US 346001100; US 156644000
IPC: * G01D-015/18

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01057955
INK JET HEAD

PUB. NO.: 57-208255 A]
PUBLISHED: December 21, 1982 (19821221)
INVENTOR(s): SUGITANI HIROSHI
OZAWA MASAKAZU
MATSUDA HIROTO
IKEDA MASAMI
MATSUMOTO HARUYUKI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 56-094881 [JP 8194881]
FILED: June 18, 1981 (19810618)
INTL CLASS: [3] B41J-003/04
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 14.2
(ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)
JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R044
(CHEMISTRY -- Photosensitive Resins); R105 (INFORMATION
PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 200, Vol. 07, No. 63, Pg. 145, March
16, 1983 (19830316)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a multi-orifice type ink jet head of high precision, reliability and durability by a method wherein an orifice plate is formed by hardened films of photosensitive resin and improved in such a capacity that ink droplets are caused to jet out straight.

CONSTITUTION: Ink discharge pressure generating elements 2 such as heat generating elements, etc. are arranged on a substrate 1 made of glass, metal, etc. and a head main body 4 is prepared by binding this substrate 1 with another plate on which grooves for ink passage are formed. On the photosensitive resin such as dry film photoresist 6, etc. formed on the side of orifice 5 of the head main body 4, a photomask 7 having mask patterns 7a, 7b corresponding to orifices of desired shape is laid over, and the photosensitive resin is exposed with light is illuminated from above the mask 7 and unhardened part of the resin is dissolved and removed and by this operation a hardened photoresist film 6H corresponding to an orifice plate having pierced holes 8-1, 8-2 is formed.

Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No, Type, Date, Code, Text):

| | | | | |
|------------|---|--------|-----------------------|---------------------------|
| US 4450455 | P | 810618 | US AA | PRIORITY (PATENT) |
| | | | JP 8194881 | A 810618 |
| US 4450455 | P | 810618 | US AA | PRIORITY (PATENT) |
| | | | JP 8194882 | A 810618 |
| US 4450455 | P | 820528 | US AE | APPL. DATA (PATENT) |
| | | | US 383099 | A 820528 |
| US 4450455 | P | 840522 | US A | PATENT |
| US 4450455 | P | 841218 | US CC | CERTIFICATE OF CORRECTION |
| US 4701766 | P | 810618 | US AA | PRIORITY (PATENT) |
| | | | JP 8194881 | A 810618 |
| US 4701766 | P | 810618 | US AA | PRIORITY (PATENT) |
| | | | JP 8194882 | A 810618 |
| US 4701766 | P | 820528 | US AA | PRIORITY |
| | | | US 383099 | A1 820528 |
| US 4701766 | P | 831201 | US AA | PRIORITY |
| | | | US 557342 | A1 831201 |
| US 4701766 | P | 860505 | US AE | APPLICATION DATA (PATENT) |
| | | | (APPL. DATA (PATENT)) | |
| | | | US 859230 | A 860505 |
| US 4701766 | P | 871020 | US A | PATENT |
| US 4701766 | P | 880621 | US CC | CERTIFICATE OF CORRECTION |

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—208255

⑪ Int. Cl.³
B 41 J 3/04

識別記号
103

庁内整理番号
7810—2C

公開 昭和57年(1982)12月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑬ インクジェットヘッド

⑭ 特 願 昭56—94881

⑮ 出 願 昭56(1981)6月18日

⑯ 発 明 者 杉谷博志
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑰ 発 明 者 小沢雅一
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑱ 発 明 者 松田弘人
東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 池田雅実
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

⑳ 発 明 者 松本治行
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内

㉑ 出 願 人 キャノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

㉒ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

1. 感光性樹脂の硬化膜を以て成形したオリフィスプレートとを具えて成ることを特徴とするインクジェットヘッド。

2. 前記感光性樹脂がドライフィルムフォトリソストである特許請求の範囲第1項記載のインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、インクジェットヘッド、詳しくは、所謂、インクジェット記録方式に用いる記録用インク小滴を発生する為のインクジェットヘッドに関する。

インクジェット記録方式に適用されるインクジェットヘッドは、一般に微細なインク吐出口(オリフィス)、インク通路及びこのインク通路の1部に設けられるインク吐出圧発生部を具えている。そして、この様なインクジェットヘッドを作成

する方法として、例えば、ガラスや金属の板に切開やエッチング等により、微細な溝を形成した後、この溝を形成した板を他の適当な板と接合してヘッド内にインク通路の形成を行なう方法が知られている。

しかし、仮上の方法により得られるヘッドには、吐出するインク滴の直進性が損なわれることが多いと言う欠点があつた。これは、とりわけ、ヘッドのオリフィスが眞實の素材から形成される為、オリフィス周縁に於てインクに対する濡れ性の差が生じていることに起因している。従来、この様な欠点を除く目的で、金属板や感光性ガラス板をエッチングしてオリフィスを成形して成るオリフィスプレートを別途作成してそれをヘッド本体に貼り付けてインクジェットヘッドを作成することが提案されている。

しかし、この方法に於ては、エッチングによつてオリフィスを成形するので、エッチング液の過からられるオリフィスに歪が生じたり、オリフィスの形状にバラツキが出て、寸法精度の良いオ

リフイスプレートを作成することが困難である。更に、この方法では、オリフイスプレートをヘッド本体に貼り付けるのに使用する接着剤が初めて微細であるオリフイスやインタ通路内に侵入してそれ等を塞ぐことが多いと言う不都合も見られる。

本発明は、上記した従来の欠点を排除すると共に異なる特徴を備えて成るインタジェットヘッドを提供することを主目的とする。つまり、本発明は第1に吐出するインタ滴の直進性を向上せしめたインタジェットヘッドを提供することを目的とする。

そして、本発明は精密であり、しかも、信頼性の高いインタジェットヘッドを提供することを他の目的とする。又、オリフイスを含めたインタ通路が精度良く且つ、設計に忠実に微細加工された構成を有するインタジェットヘッドを提供することも本発明の目的である。

更に、簡略な方法により歩留り良く製造することができ、しかも使用耐久性に優れたマルチオリフイス型のインタジェットヘッドを提供することも

ことにより、インタ吐出圧を発生させる。又、圧電素子が用いられるときは、この素子の振動的振動によつてインタ吐出圧を発生させる。そして、これ等の素子2には、図示されていないが、信号入力用電極が接続してある。

所かるヘッド本体4の構成は、本発明の発旨に直接には関係するものでないので、以上の他の詳細説明は省略する。

次に、第2図に示す様に、ヘッド本体4のオリフイス側端面を洗浄化して乾燥させた後、(尚、このときオリフイス側端面を真空化することもある。)この端面に80℃～105℃程度に加熱されたドライフィルムフォトレジスト6(膜厚、約25μ～100μ)を0.5～0.4μ/分の速度、1～3kG/cm²の加圧条件下で熱圧着する。このとき、ドライフィルムフォトレジスト6はヘッド本体4に半ば融着して固定された状態となり、以後、相当の外圧が加わった場合にもヘッド本体4から剝離することはない。

次いで、第3図の断面断面図で示すとおり、ヘッ

本発明の他の目的である。

そして、このような目的を達成した本発明のインタジェットヘッドは、感光性樹脂の硬化膜を以て成形したオリフイスプレートを具えて成ることを特徴とする。

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図乃至第4図は、本発明インタジェットヘッドの構成とその製作手順を説明する為の模式図である。

先ず、第1図に示す様に、ガラス、セラミックス、プラスチック或は金属等、適当な基板1上に発熱素子或は圧電素子等のインタ吐出圧発生素子2を所望の個数(図に於ては2個)、配設し、この基板1とインタ通路となる溝を形成した別の板3とを接合してヘッド本体4を作成する。図に、図中5-1、5-2は例れもヘッド本体4に於けるインタ吐出出口(オリフイス)である。尚、前記インタ吐出圧発生素子2として発熱素子が用いられるときには、この素子が、互傍のインタを加熱する

ド本体4のオリフイス側端面に固定したドライフィルムフォトレジスト6上に所望形状のオリフイスに相当するマスクパターン7a及び7bを有するフォトマスク7を重ね合せた後、このマスク7の上部から露光を行う。尚、上記パターン7a及び7bは光を透過しないので、これ等のパターン7a、7bで覆われている領域のドライフィルムフォトレジスト6は露光されない。このとき、マスクパターン7aと7bが夫々、ヘッド本体4のオリフイス5-1及び5-2に合致する様、正確な位置合せを周知の手法で行う。以上のとおり露光すると、パターン7a、7bに相当する領域外つまり露光されたフォトレジスト6が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつたフォトレジスト6は硬化せず、溶剤可溶性のまま残る。この様な露光操作を続けた後、ドライフィルムフォトレジスト6を溶剤性有機溶剤、例えば、トリクロルエタン中に浸漬して、未重合(未硬化)のフォトレジストを溶解除去すると、硬化フォトレジスト膜6aにはパターン7a

及び7bに従つて第4図に示す貫通孔8-1, 8-2が形成される。その後、ヘッド本体4のオリフィス側端面に設けられた硬化フォトレジスト膜6Hの耐溶剤性を向上させる目的でこれを更に硬化させる。その方法としては、熱重合(130℃~160℃で10分~60分程度、加熱)させるか、紫外線照射を行うか、これ等、両者を併用するのが良い。この様にして、オリフィスプレートに相当する硬化フォトレジスト膜6Hにより成形される貫通孔8-1, 8-2の横断面の形状は(図示していないが)円形、角形等所望のものとすることが出来る。又、貫通孔8-1, 8-2の縦断面形状も、第4図示のとおりインクの吐出方向に向けて先細り形の他、先広がり形やストレート形等に任意に変更することができる。

以上の実施例に於て使用したドライフィルムフォトレジストは、取扱い上の簡便さと、厚さの制御が容易且つ精確にできることから本発明に好適な感光性樹脂であると云うことができる。この様なフィルムタイプのものとしては、例えば、デュネ

ン社パーマネントフォトリマコーティング RISTON, ソルダーマスク730S, 同740B, 同730FH, 同740PR, 同SM1等の商品名で市販されている感光性樹脂がある。

本発明の実施例に於て、マスクパターン7a, 7bを夫々、直径60μの円形にした場合、裏面にフォトレジスト硬化膜6H(厚さ50μ)に形成される貫通孔8-1, 8-2は±5μ程度の精度で得られる。参考態に厚さ50μのシリコン半板上に上記実施例と同等の貫通孔をエッチング法で形成した場合、その精度は約±15μである。

又、オリフィス5-1, 5-2と貫通孔8-1, 8-2との位置ズレは本発明の場合、±5μ程度であるが、後者の方法では±30μと相当に大きいものである。その結果、上記夫々のオリフィスプレートを設けたヘッドから噴射されるインクの吐出精度は、本発明の方が約5倍程優れている。

以上に詳しく説明した本発明の効果としては、
1.オリフィスが同一素材を以て極めて寸法精度良く形成されているので、吐出インク滴の直進性

に優れており、インク滴のサイズも一様化される。

2.一様な寸法、形状のオリフィスを多数同時成形できるので、高密度マルチアレイインクジェットヘッドを作成し易く量産性も優れている。

3.適用するフォトマスク次第で所望の形状にオリフィスを成形することができる。

4.フォトレジストの自己溶解性を利用するので別溶、蝕蝕剤を使用する必要がなく、後工程の廃れ込みによつてオリフィス等のインク通路を閉塞する恐れがない。

5.ヘッド本体と成形オリフィスとの位置合せ精度が高く、その位置合せ操作も容易である。

6.エッチング液(フッ化水素酸等の無機酸)を使用する必要がないので、安全衛生の面でも有利である。

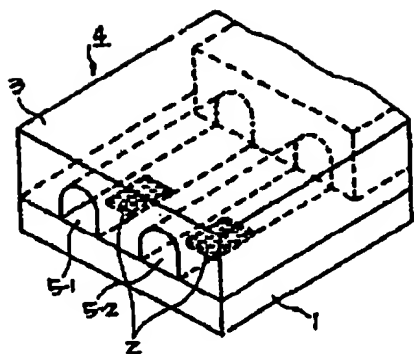
こと等、多数、列挙することができる。

図に於て、4はインクジェットヘッド本体、5-1, 5-2はオリフィス、6はドライフィルムフォトレジスト、6Hはフォトレジスト硬化膜、8-1, 8-2は貫通孔である。

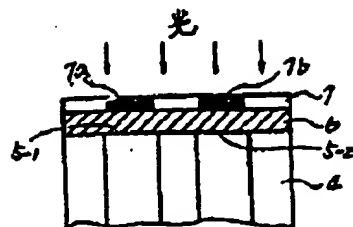
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 丸島 誠



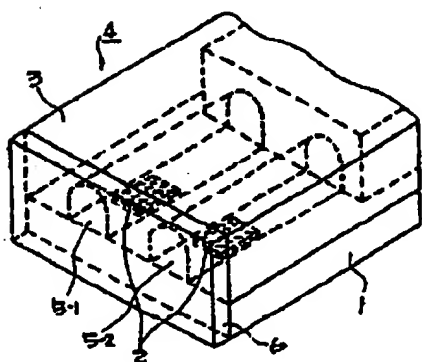
第1図



第3図



第2図



第4図

